

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-142833

(43)Date of publication of application : 28.05.1999

(51)Int.Cl.

G02F 1/1335

(21)Application number : 09-322379

(71)Applicant : NITTO DENKO CORP

(22)Date of filing : 06.11.1997

(72)Inventor : HARA KAZUTAKA

## (54) REFLECTION TYPE LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a reflection type liquid crystal display device which is small in brightness and darkness difference by a visual angle change, is large in a reflected light quantity, is excellent in utilization efficiency of light, is substantially free of hindrance of visibility by ghost images and is excellent in visibility, such as visual field angle and brightness.

SOLUTION: This reflection type liquid crystal display device is constituted by arranging a reflection plate 1 installed with a reflection layer 12 consisting of a vapor deposited metal layer on the prism-like rugged surface of a supporting base material 11 having a repetitive structure of prism-like ruggedness on the visible rear surface side of a liquid crystal cell 4 via an air layer 2 and arranging an anti-glare layer 3 between the air layer 2 and the liquid crystal cell 4. The reflection plate which is capable of controlling the exit direction of the reflected light and exhibits the peak of the reflected light at plural exit angles is formable as well by adjusting the angle of inclination of the prism-like ruggedness of the supporting base material. The formation of a reflection characteristic exhibiting a light quantity distribution of a trapezoidal shape is made possible by forming this plate via the anti-glare layer.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C), 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-142833

(43) 公開日 平成11年(1999) 5月28日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

G 0 2 F 1/1335

識別記号

F I

G 0 2 F 1/1335

審査請求 未請求 請求項の数3 F D (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平9-322379

(22) 出願日 平成9年(1997)11月6日

(71) 出願人 000003964

日東電工株式会社

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号

(72) 発明者 原 和孝

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東

電工株式会社内

(74) 代理人 弁理士 藤本 勉

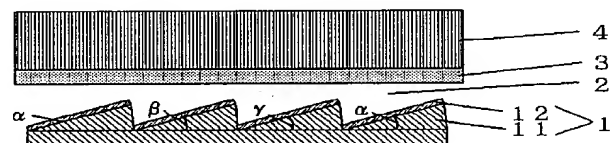
(54) 【発明の名称】 反射式液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 視角変化による明暗差が小さく、反射光量が多くて光の利用効率に優れ、ゴースト像による視認障害が実質的になくて視野角や輝度等の視認特性に優れた反射式液晶表示装置を得ること。

【解決手段】 プリズム状凹凸の繰返し構造を有する支持基材(11)の前記プリズム状凹凸面に金属蒸着層からなる反射層(12)を付設した反射板(1)を空気層(2)を介して液晶セル(4)の視認背面側に配置してなり、かつ前記空気層と液晶セルの間にアンチグレア層(3)を配置してな反射式液晶表示装置。

【効果】 支持基材のプリズム状凹凸の傾斜角の調節で反射光の出射方向を制御できて複数の出射角で反射光のピークを示す反射板も形成でき、それをアンチグレア層を介することにより台形状の光量分布を示す反射特性も形成できる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 プリズム状凹凸の繰返し構造を有する基材の前記プリズム状凹凸面に金属蒸着層からなる反射層を付設した反射板を、空気層を介して液晶セルの視認背面側に配置してなり、かつ前記空気層と液晶セルの間にアンチグレア層を配置したことを特徴とする反射式液晶表示装置。

【請求項 2】 請求項 1 において、反射板が鏡面反射特性に優れ、アンチグレア層が光散乱特性に優れるものである反射式液晶表示装置。

【請求項 3】 請求項 1 又は 2 において、アンチグレア層が 95%以上の偏光維持性を示すものである反射式液晶表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の技術分野】本発明は、プリズム式の反射板を用いた視野角や輝度等の視認特性に優れる反射式液晶表示装置に関する。

## 【0002】

【発明の背景】従来、反射式液晶表示装置としては、表面をマット処理等により粗面化した面に金属蒸着層を付設した反射板を液晶セルの視認背面側に配置したものが知られていた。しかしながら、反射光が図 5 の曲線 C の如く正反射方向に著しいピークを示し、視角の変化で輝度が急激に低下して明暗差が大きく、良視認の視角範囲が狭い問題点があった。

## 【0003】

【発明の技術的課題】前記に鑑みて本発明者は、図 5 の曲線 D の如き反射特性を示す図 6 と図 7 に示した反射板 5、6 を試作し、それを用いて反射式液晶表示装置の形成を試みた。しかしながら、臨界角に基づき例えば 40 度以上等の出射角の大きい反射光が反射板内で全反射されて有効利用できる光量が低下する問題点のあることが判明した。また別途形成の台形状の反射特性を示す反射板を用いた場合にも同様の臨界角に基づく出射光の光量損失が認められた。反射板の表面に光散乱層を設ける方式も同様に臨界角に基づく出射光の光量損失を伴う。

【0004】なお前記の反射板 5 は、プリズム状凹凸の繰返し構造を有する基材 51 のプリズム状凹凸面にその面を粗面化して金属蒸着層を付設し、微細凹凸に基づいて光散乱性を示す反射層 52 を設け、その上に樹脂被覆層 53 を形成したものからなる。また反射板 6 は、プリズム状凹凸の繰返し構造を有する基材 61 のプリズム状凹凸面に金属蒸着層を付設して反射層 62 を設け、その上に光散乱性粒子 64 を含有する樹脂被覆層 63 を形成したものからなる。これらは、プリズム構造や反射光の散乱で反射光の指向性を制御して前記曲線 D の如き反射特性を持たせたものである。

【0005】前記において出射光の光量損失は、樹脂被覆層の臨界角に基づくと考えられるため、その樹脂被覆

層を除去した反射板を試作し、それを用いて反射式液晶表示装置の形成を試みたところ出射光の光量損失は防止できた。しかしながらその場合、液晶セルと反射板のプリズム状凹凸面の間に空気が介在することとなり、液晶セルの視認背面側のセル基板で反射された光に基づく像が現れて本来の像と重複するゴースト現象が発生し、表示品位が劣悪化することが判明した。

【0006】従って本発明は、視角変化による明暗差が小さく、反射光量が多くて光の利用効率に優れ、ゴースト像による視認障害が実質的になくて視野角や輝度等の視認特性に優れる反射式液晶表示装置を得ることを目的とする。

## 【0007】

【課題の解決手段】本発明は、プリズム状凹凸の繰返し構造を有する基材の前記プリズム状凹凸面に金属蒸着層からなる反射層を付設した反射板を、空気層を介して液晶セルの視認背面側に配置してなり、かつ前記空気層と液晶セルの間にアンチグレア層を配置したことを特徴とする反射式液晶表示装置を提供するものである。

## 【0008】

【発明の効果】本発明によれば、図 2 の曲線 A の如き従来の前記曲線 C よりも鋭い反射光のピークを示す反射板を用いた場合にも、アンチグレア層の光散乱機能に基づいて図 2 の曲線 B の如く、ピークが緩和されて視角変化による明暗差を小さくすることができ、基材におけるプリズム状凹凸の傾斜角の調節で反射光の出射方向を制御できて図 3 の如く複数の出射角で反射光のピークを示す反射板も形成できて、それをアンチグレア層を介することにより図 4 の如き台形状の光量分布を示す反射特性も形成することができる。台形状の光量分布は、視角変化による明暗差を抑制する点で特に優れている。

【0009】また上記の如く、反射板の空気層を介した配置で反射光の全反射による損失を防止できて反射光量が多く光の利用効率に優れると共に、空気層と液晶セル間にアンチグレア層を介在させたことで液晶セルの視認背面側での表面反射を軽減できてゴースト像による視認障害を実質的に防止することができる。

【0010】前記の結果、視角変化による明暗差が小さくて反射光量に優れ、ゴースト像による視認障害が実質的になくて良視認の視野角の広さや輝度等に優れ、視認特性に優れる反射式液晶表示装置を得ることができる。

## 【0011】

【発明の実施形態】本発明の反射式液晶表示装置は、プリズム状凹凸の繰返し構造を有する基材の前記プリズム状凹凸面に金属蒸着層からなる反射層を付設した反射板を、空気層を介して液晶セルの視認背面側に配置してなり、かつ前記空気層と液晶セルの間にアンチグレア層を配置したものからなる。その例を図 1 に示した。1 が反射板で、11 が基材、12 が反射層、2 が空気層、3 がアンチグレア層、4 が液晶セルである。

3

【0012】基材は、ガラスやポリマー等の適宜な物質で形成でき、その形成材については特に限定はない。一般には、例えばポリオレフィンや各種の合成ゴム、ポリカーボネートやポリスチレン、ポリイミドやポリアミド、セルロース系ポリマーやポリビニルアルコール、ポリアクリル酸エステルやポリメタクリル酸エステル、ポリウレタンやポリウレタンアクリレート、ポリ塩化ビニルやポリエステル、エポキシ樹脂やエポキシアクリレートなどのポリマーが用いられる。

【0013】基材におけるプリズム状凹凸は、多数の凹凸の繰返し構造として設けられるが、そのプリズム状凹凸の形態については特に限定はなく、例えば三角形や台形等の断面形態、あるいはレコード盤の如き曲面ないし円形面からなる形態、その他、三角柱や三角錐やドーム形からなる形態、階段状ないしステップ部を有する多段形態などの適宜な形態とすることができる。またプリズム状凹凸は、連続面として形成されていてもよいし、不連続面として形成されていてもよい。

【0014】さらにプリズム状凹凸の繰返し構造は、同じ形態の凹凸で形成されていてもよいし、異なる形態の凹凸で形成されていてもよい。また繰返し構造は、プリズム状凹凸が規則的に配列したものであってもよいし、不規則に配列したものであってもよい。出射方向を面全体で統一する点よりは、ほぼ同じ形態のプリズム状凹凸を規則的に配列した繰返し構造が好ましい。

【0015】前記の規則的な配列状態としては、例えば縦列や横列、斜列や同心円列、縦横列や縦斜列、横斜列や縦横斜列等の縦列と横列と斜列又は／及び同心円列との組合せからなる配列などがあげられる。従ってストライプ状の配列、三角状や格子状等の多角状の配列なども含まれる。よってプリズム状凹凸は、一方向に一次的に配列したものであってもよいし、縦横等の多方向に凹部が形成されていて不連続な凸部が所定の配列状態で二次元的に配列したものであってもよい。

【0016】上記したプリズム状凹凸の傾斜角等の形態やその繰返し構造等を制御することにより、反射光の出射角度などを調節することができる。ちなみに図1においてプリズム状凹凸の傾斜角 $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$ を30度、20度、10度としてその傾斜角 $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$ の繰返し構造とすることにより、図3の如き異なる出射角の3カ所に反射光のピークを示す反射板を得ることができる。なお液晶表示装置等における上下や左右方向の視野角特性の改善には、三角状や台形状の凹凸のストライプ状又は格子状等の一定ピッチによる規則的な配列が有利である。

【0017】プリズム状凹凸の繰返し構造を有する基材の製造は、例えば所定の形状（プリズム状凹凸の繰返し構造）が転写形成される型の上に熱や放射線等で重合処理できる液状の基材形成材を流延して重合処理する方法、所定の形状が形成される金型等に熱可塑性樹脂を押付けてその金型等の面形状を転写する方法又はその所定

4

の金型等に熱可塑性樹脂を充填して成形する方法、溶剤溶液や熔融液等としたポリマーを所定形状の成形開口を有するノズルから台上に押出して固化させる方法、基材上に別途形成のプリズム状凹凸の繰返し構造を付設する方法、ポリマー層にマスクを介し紫外線等を照射するマスク露光方法などの適宜な方法で形成することができる。またプリズム状凹凸の繰返し構造は、基材にプリズム状凹凸を付設する方法にても形成しうる。

【0018】プリズム状凹凸を形成する斜面の傾斜角は、目的とする反射光の出射方向や光の利用効率、斜め入射光のカット角などに応じて適宜に決定される。一般には、基材における水平面を基準に70度以下、就中1〜60度、特に5〜50度の傾斜面を少なくとも1面有する構造とされる。従って本発明においては、傾斜角が90度の面を有する構造も許容され、これは反射光の出射方向を一方向に制御する場合などに好ましく用いうる。

【0019】またプリズム状凹凸の幅（ピッチ）は、使用目的などに応じて適宜に決定でき、一般には5mm以下、就中1 $\mu$ m〜1mm以下、特に5〜500 $\mu$ mとされる。液晶表示装置に用いる場合には、液晶セルの画素ピッチよりも小さいピッチ、就中1/2以下、特に1/3以下のピッチでプリズム状凹凸の繰返し構造を形成したものが、モアレの防止や視野角の拡大などの点より特に好ましい。

【0020】プリズム状凹凸を設けた基材の厚さは、使用目的等に応じて適宜に決定できるが、一般には薄いほど好ましく、通例3mm以下、就中10 $\mu$ m〜1mm、特に30〜500 $\mu$ mとされる。またプリズム状凹凸の高さないし深さも使用目的等に応じて適宜に決定でき、一般には1mm以下、就中0.1〜800 $\mu$ m、特に1〜300 $\mu$ mとされる。

【0021】反射板は、基材のプリズム状凹凸面に金属蒸着層からなる反射層を付設することにより形成することができる。蒸着処理は、真空蒸着方式やスパッタリング方式などの適宜な方式で行ってよく、蒸着用の金属には例えばアルミニウムや銀などの適宜なものをを用いうる。反射層は、単層又は2層以上の金属蒸着層にて形成でき、金属蒸着層の多層積層構造として直線偏光等の偏光特性を示す反射光を提供するものとすることもできる。反射層を形成する金属蒸着層の厚さは、光反射性などの点より80nm以上、就中100nm以上、特に200nm以上であることが好ましい。

【0022】反射層には、図6に例示の如くマット処理等によるプリズム状凹凸面の粗面化などを介して微細凹凸構造による光散乱性を持たせうが、本発明にては鏡面反射特性に優れて光散乱性に乏しい反射層にても十分に目的を達成できる。プリズム状凹凸面を粗面化してその上に金属蒸着層を設けるには高度な技術を要し、耐久性の向上には下地処理や保護層の形成を要する銀蒸着の

場合にはその形成に特に困難を伴うが、平滑面への蒸着処理は銀蒸着の場合にも容易に行うことができ、また密着性に優れるなど良好な状態の金属蒸着層を設けることができ、鏡面反射特性に優れる反射層で目的を達成しうる実用的意義は大きい。

【0023】図1に例示の如く反射板1は、空気層2とアンチグレア層3を介して液晶セル4の視認背面側に配置される。反射板のプリズム状凹凸面にアンチグレア層を載置することでそのプリズム状凹凸面の凹部を介して自動的に空気層が介在するが、本発明にては反射板とアンチグレア層を隙間を設けて配置することにより空気層を介在させてもよい。その場合には、液晶表示装置の外ケース等の適宜な支持枠などを介して反射板とアンチグレア層の間の隙間が維持される。

【0024】アンチグレア層は、例えば透明樹脂層中にシリカ粒子や酸化カルシウム粒子の如き適宜な無機物からなる透明微粒子又は／及びポリメチルメタクリレートやポリウレタの如き適宜なポリマーからなる架橋又は未架橋の透明微粒子を含有させたもの、エンボスロールやサンドブラストやエッチング等の適宜な方式で表面に微細凹凸構造を付与したものなどの如く適宜な方式で形成することができる。

【0025】視角変化による明暗差の抑制等の点より、光散乱特性に優れるアンチグレア層が好ましい。その光散乱特性の適正化により、反射板表面のプリズム状凹凸構造の視覚の防止や、液晶セルとの干渉によるモアレの発生などを防止することができる。

【0026】アンチグレア層は、液晶セルの視認背面側のセル基板に直接アンチグレア処理を施す方式や、別途形成のアンチグレアシートを液晶セルの視認背面側のセル基板に必要に応じ接着層を介して密着させる方式などの適宜な方式で形成することができる。透明微粒子含有樹脂の塗布層やアンチグレアシートなどからなるアンチグレア層の場合、その厚さは1mm以下、1～500μm、特に5～300μmが一般的であるが、これに限定されない。

【0027】なお上記した反射光が偏光特性を示す場合には、その偏光状態を解消しにくいもの、就中その偏光状態を95%以上、特に99%以上、さらには99.5%以上の維持する特性を示すものが好ましい。かかる偏光維持性を示すアンチグレア層は、例えば複屈折による位相差が小さい層、就中その位相差が100nm以下、特に50nm以下の層などとして得ることができる。

【0028】反射式液晶表示装置の形成に用いる液晶セルについては、特に限定はなく、例えばTN型やSTN型などの適宜な液晶セルを用いることができ、その液晶の特性に応じて偏光板を伴う液晶セルである場合もある。

【0029】

【実施例】実施例1

屈折率1.60のポリカーボネートシートの片面に傾斜角( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ )が30度、20度及び10度の異なる三角柱をストライプ状に30μmピッチで隣接形成してなるプリズムシートのプリズム形成面に、アルミニウムを真空蒸着して反射板を得た。蒸着量は、平面に対する場合に150nm厚となる量である。

【0030】前記の反射板は、図3に示した如く垂直入射光に対しプリズムの稜線に直交する方向に3カ所の反射ピークを示し、プリズムの稜線と平行な方向には光が拡散しない良好な鏡面反射特性を示すものであった。かかる反射板は、入射光の拡散方向に重み付けしたものであり、これにより視認に重要な方向の視角変化に対しては明暗差の変化が小さく、視認に重要でない方向の視角変化に対しては実用上問題ない程度の拡散性を示す特性を付与したものである。

【0031】次にSTN型液晶セルの視認背面側にシリカ微粒子含有の樹脂からなるヘイズ45%、厚さ300μmのアンチグレアシートを厚さ20μmのアクリル系粘着層を介し接着し、それを前記で得た反射板のプリズム面上に載置して反射式液晶表示装置(図1)を得た。

【0032】前記の反射式液晶表示装置を視認したところ、反射板に起因するモアレやセル背面での反射に起因するゴーストは視覚されず、反射板のプリズム稜線に直交する方向の視角変化では明暗差の変化が殆どなく、プリズム稜線と平行方向の視角変化には通常の拡散反射板程度の反射特性を示して、総じて表示の明るさに優れ、良視認の視角範囲の広いものであった。なお図4に前記の反射板上にアンチグレアシートを載置した場合の反射光の特性を示した。これより、反射板のプリズム稜線に直交する方向では、台形状の反射特性が形成されていることがわかる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例の断面図

【図2】反射板の反射特性(曲線A)とそれにアンチグレア層を配置した場合の反射特性(曲線B)を示したグラフ

【図3】実施例1で用いた反射板の反射特性を示したグラフ

【図4】実施例1で用いた反射板上にアンチグレア層を配置した場合の反射特性を示したグラフ

【図5】従来の反射板(曲線C)又は試作反射板(曲線D)の反射特性を示したグラフ

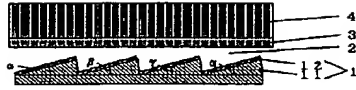
【図6】試作反射板の説明断面図

【図7】他の試作反射板の説明断面図

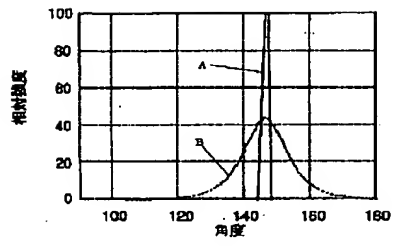
【符号の説明】

1：反射板  
11：基材 12：反射層  
2：空気層  
3：アンチグレア層  
4：液晶セル

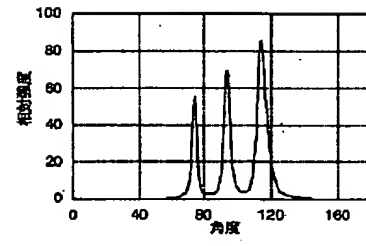
【図 1】



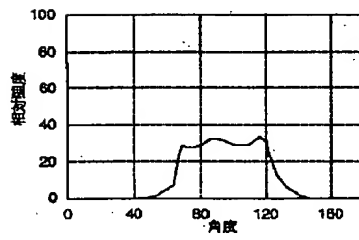
【図 2】



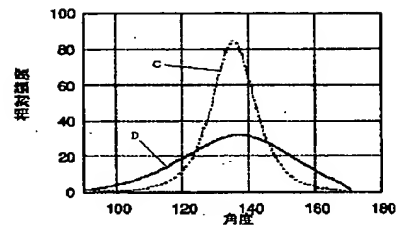
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【図 6】



【図 7】



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**